

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 80100784.0

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: G 01 N 21/55

22 Anmeldetag: 15.02.80

30 Priorität: 15.03.79 DE 2910240

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
01.10.80 Patentblatt 80/20

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Bartke, Rolf, Dr.  
Sybelstrasse 31  
D-4000 Düsseldorf(DE)

72 Erfinder: Bartke, Rolf, Dr.  
Sybelstrasse 31  
D-4000 Düsseldorf(DE)

74 Vertreter: Schmidt-Evers, Jürgen et al,  
Patentanwälte Dipl.-Ing.H.Mitscherlich  
Dipl.-Ing.K.Gunschmann Dr.rer.nat.W.Körber  
Dipl.-Ing.J.Schmidt-Evers  
Steinsdorfstrasse 10 D-8000 München 22(DE)

54 Vorrichtung zur Ermittlung des Reflexionsvermögens der Oberfläche eines Messobjektes.

57 Zur Ermittlung des Reflexionsvermögens der Oberfläche eines Meßobjektes (19) wird Licht einer normalen breitbandigen Lichtquelle (10) auf die zu messende Oberfläche (18) gelenkt. Das reflektierte Licht wird auf eine Fotodetektoreinrichtung (25) gelenkt, die aus zwei dicht nebeneinander liegenden Fotodetektoren (27, 28) besteht. Jeder der beiden Fotodetektoren ist durch ein Schmalbandfilter (29,30) abgedeckt. Die beiden Schmalbandfilter sind für Licht unterschiedlicher Wellenlängen durchlässig. Die beiden Wellenlängen sind so gewählt, daß sie von der zu messenden Oberfläche unterschiedlich absorbiert werden. Aus dem Absorptionsunterschied der beiden Lichtstrahlen wird das Meßergebnis abgeleitet. Dadurch, daß die Fotodetektoren eng beieinander liegen, unterliegen sie im wesentlichen den gleichen Bedingungen, insbesondere dem gleichen Temperatureinfluß. Auf diese Weise werden Meßungenauigkeiten weitgehend ausgeschlossen. Die Fotodetektoren können außerdem noch künstlich auf der gleichen Temperatur gehalten werden, beispielsweise durch eine Kühleinrichtung (31).

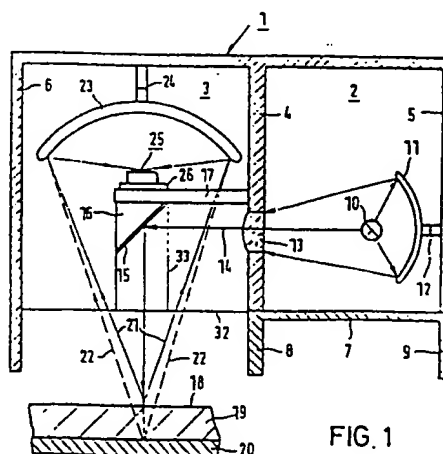


FIG. 1

1

5

Vorrichtung zur Ermittlung des Reflexionsver-  
10 mögens der Oberfläche eines Meßobjekts

---

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur  
15 Ermittlung des Reflexionsvermögens der Oberfläche  
eines Meßobjekts, insbesondere zur Bestimmung von mit  
diesem Reflexionsvermögen zusammenhängenden Eigenschaf-  
ten des Meßobjekts, mit einer Lichtquelle, die an die  
Oberfläche des Meßobjekts Licht abgibt, mit einer Licht-  
20 aufnahmeeinrichtung, die zumindest das von der Ober-  
fläche des Meßobjekts reflektierte Licht aufnimmt und  
einer Photodetektoreinrichtung zur Auswertung zuführt,  
und mit Filterelementen, die lediglich Lichtstrahlen  
unterschiedlicher Wellenlänge für die Auswertung durch  
25 die Photodetektoreinrichtung wirksam werden lassen.

Eine Vorrichtung der vorstehend bezeichneten Art ist  
bereits vorgeschlagen worden. Bei dieser Vorrichtung  
wird von einer sogenannten Breitband-Lichtquelle Licht  
30 durch eine rotierende Filterscheibe geleitet, die zwei  
Filter enthält, welche für Licht unterschiedlicher  
Wellenlängen durchlässig sind. Von der Filterscheibe  
wird jeweils nur ein Lichtstrahl einer Wellenlänge  
weitergeleitet. Dieser Lichtstrahl wird mittels eines  
35 Umlenkspiegels auf das Meßobjekt umgelenkt, von dessen

1 Oberfläche der Lichtstrahl fächerartig reflektiert  
wird. Dieses fächerartig reflektierte Licht wird mit-  
tels eines konkaven Spiegels auf einen Fotodetektor  
zur Auswertung geleitet. Die beiden Filter sind hin-  
5 sichtlich ihrer Lichtdurchlässigkeit so gewählt, daß  
Licht der einen Wellenlänge von der bestrahlten Ober-  
fläche des Meßobjekts absorbiert wird, während Licht  
der anderen Wellenlänge nicht absorbiert wird. Wenn  
beispielsweise die Feuchtigkeit an der Oberfläche eines  
10 Festkörpers gemessen werden soll, so muß das eine Fil-  
ter Licht solcher Wellenlänge durchlassen, das von Was-  
ser absorbiert wird. Die Wellenlänge des von dem anderen  
Filter durchgelassenen Lichts muß so gewählt sein, daß  
dieses Licht von Wasser nicht absorbiert wird. Aus dem  
15 Absorptionsunterschied der beiden Lichtstrahlen kann  
dann das Meßergebnis abgeleitet werden.

Von Nachteil bei der vorstehend betrachteten vorge-  
schlagenen Vorrichtung ist, daß die Vorrichtungspara-  
20 meter nicht stabil sind und zu Meßungenauigkeiten füh-  
ren können. So können beispielsweise die verwendeten  
Filter unter Temperatureinfluß Änderungen hinsichtlich  
der Wellenlänge erfahren, mit der sie lediglich Licht  
durchlassen. Auch der verwendete Detektor besitzt ein  
25 temperaturabhängiges Verhalten.

Zur Überwindung der vorstehend aufgezeigten Schwierig-  
keiten ist es bereits bekannt (DE-OS 28 16 541), bei  
einer Vorrichtung der betrachteten Art von der Breit-  
30 band-Lichtquelle noch einen zweiten Lichtstrahl abzu-  
leiten, der ebenfalls durch die vorgesehene Filter-  
scheibe geleitet wird, jedoch mit Abstand und parallel  
zu dem Lichtstrahl, der dem Meßobjekt zugeführt wird.  
Der zweite Lichtstrahl ist abwechselnd durch Licht  
35 der einen Wellenlänge und durch Licht der anderen  
Wellenlänge (entsprechend den Durchlaßwellenlängen

- 1 der beiden Filter) gebildet, und zwar wie der auf  
das Meßobjekt gerichtete Lichtstrahl. Die Anordnung  
ist dabei so getroffen, daß dann, wenn der auf das  
Meßobjekt gerichtete Lichtstrahl durch Licht der einen  
5 Wellenlänge gebildet ist, der zweite Lichtstrahl durch  
Licht der anderen Wellenlänge gebildet ist und umge-  
kehrt. Auf diese Weise erhält der Detektor nacheinander  
vier unterschiedliche Lichtstrahlen. Die Auswertung  
dieser vier Lichtstrahlen erlaubt zwar Änderungen in  
10 den Parametern der Vorrichtung zu eliminieren. Von  
Nachteil ist jedoch auch bei dieser bekannten Vorrich-  
tung der relativ hohe konstruktive Aufwand sowie die  
Verwendung einer anzutreibenden Filterscheibe.
- 15 Ausgehend von einer Vorrichtung der gerade betrachteten  
Art ist auch schon vorgeschlagen worden, von der vorge-  
sehenen Breitband-Lichtquelle einen einzigen Lichtstrahl  
durch die als Filterrad ausgebildete Filterscheibe hin-  
durchzuleiten, welche wiederum mit zwei Filtern ausge-  
20 stattet ist, die Licht unterschiedlicher Wellenlängen  
durchlassen. Der durch das Filterrad jeweils hindurch-  
gelangende eine Lichtstrahl ist dann abwechselnd durch  
Licht der einen Wellenlänge und durch Licht der anderen  
Wellenlänge gebildet. Der das Filterrad verlassende  
25 Lichtstrahl wird sodann auf einen halbdurchlässigen  
Spiegel gelenkt, der einen Teil des Lichtes auf das  
Meßobjekt und einen weiteren Teil des Lichts auf einen  
Referenzdetektor leitet. Das von der Oberfläche des  
Meßobjekts reflektierte Licht wird mittels eines Hohl-  
30 spiegels auf einen Meßdetektor geleitet. Der Meßde-  
tektor und der Referenzdetektor erhalten somit ab-  
wechselnd Licht unterschiedlicher Wellenlänge zuge-  
führt. Die Meßergebnisse der beiden Detektoren dienen  
zum einen der Auswertung des bei den beiden Lichtstrah-  
35 len mit unterschiedlicher Wellenlänge ermittelten un-  
terschiedlichen Reflexionsvermögens der Oberfläche

1 des Meßobjekts, und zum anderen dienen die betreffen-  
den Meßergebnisse der Eliminierung von Schwankungen  
in den Parametern der Vorrichtung. Obwohl bei dieser  
Vorrichtung Lichtstrahlen gleicher Wellenlänge gleich-  
5 zeitig zur Messung und zur Referenzbildung verwendet  
werden, ist jedoch auch hier die Verwendung einer Fil-  
terscheibe infolge des damit verbundenen relativ hohen  
konstruktiven Aufwands von Nachteil.

10 Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde,  
einen Weg zu zeigen, wie bei einer Vorrichtung der  
eingangs genannten Art mit geringerem konstruktiven  
Aufwand ausgekommen werden kann als bei den zuvor be-  
trachteten Vorrichtungen.

15 Gelöst wird die vorstehend aufgezeigte Aufgabe bei  
einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfin-  
dungsgemäß dadurch, daß die Lichtquelle und der von  
dieser zu der Oberfläche des Meßobjekts hin verlaufende  
20 Lichtweg so ausgelegt sind, daß auf die betreffende  
Oberfläche ein breitbandiger Lichtstrahl auftrifft,  
daß die Fotodetektoreinrichtung zwei gesonderte Foto-  
detektoren enthält und daß diese Fotodetektoren von  
in ihrer relativen Lage zu den Fotodetektoren fest  
25 angeordneten Schmalbandfiltern abgedeckt sind, die  
für Licht unterschiedlicher Wellenlängen durchlässig  
sind.

30 Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß mit  
geringerem konstruktiven Aufwand als bei den vorste-  
hend betrachteten bekannten bzw. vorgeschlagenen Vor-  
richtungen ausgekommen werden kann, um das Reflexions-  
vermögen der Oberfläche eines Meßobjekts zu ermitteln  
und daraus insbesondere mit diesem Reflexionsvermögen  
35 zusammenhängende Eigenschaften des Meßobjekts zu be-  
stimmen. Überdies ist in vorteilhafter Weise eine kon-

1 tinuierliche Messung an dem jeweiligen Meßobjekt mög-  
lich. Durch die Ermittlung des Reflexionsvermögens  
der Oberfläche eines Meßobjekts kann beispielsweise  
5 dessen Oberflächenfeuchtigkeit festgestellt werden. Bei  
vielen Stoffen, wie z. B. Tabak, Holz, Mehl, Milch-  
pulver, etc. und bei fast allen granulierungsfähigen Ma-  
terialien ist die Oberflächenfeuchtigkeit repräsen-  
tativ für die Gesamtfeuchtigkeit des jeweiligen Stoff-  
10 Reflexionsvermögens der Oberfläche eines Meßobjekts  
auch zur Fettbestimmung von Stoffen herangezogen wer-  
den, und zwar dann, wenn die Oberflächenfettschicht  
des jeweiligen Stoffes repräsentativ ist für den Ge-  
samt fettgehalt dieses Stoffes. Dies ist z. B. bei Kakao,  
15 Milchpulver, etc. der Fall. In gleicher Weise kann der  
Proteingehalt von Stoffen, wie von Weizen und Mehl,  
festgestellt werden. Voraussetzung für eine sichere  
Bestimmung ist allerdings eine Homogenisierung des  
20 jeweils zu untersuchenden Stoffes.

Ist das Reflexionsvermögen der Oberfläche von festen  
oder flüssigen Meßobjekten zu ermitteln, die von Licht  
durchstrahlbar sind, so werden diese Meßobjekte vorzugs-  
weise von einem Licht reflektierenden Träger aufgenom-  
25 men. Bei derartigen Meßobjekten kann es sich beispiels-  
weise um Klarsichtfolien handeln, die auf ihren Feuch-  
tigkeitsgehalt hin zu überprüfen sind, oder sogar um  
Flüssigkeiten.

30 In vorteilhafter Weise sind die Fotodetektoren un-  
mittelbar nebeneinander angeordnet. Hierdurch ergibt  
sich ein besonders einfacher und kompakter Aufbau der  
Vorrichtung.

35 Vorzugsweise sind die Fotodetektoren mit einer Kühl-

1 einrichtung verbunden. Dies bringt den Vorteil einer  
hohen Temperaturkonstanz der Fotodetektoren mit sich.

Vorzugsweise sind auch die Schmalbandfilter mit der  
5 Kühleinrichtung verbunden. Dies gewährleistet in vor-  
teilhafter Weise eine besonders hohe Temperaturkonstanz  
beim Betrieb der Vorrichtung.

Vorzugsweise ist an den Ausgängen der beiden Foto-  
10 detektoren eine elektronische Auswerteeinrichtung an-  
geschlossen, in der die Ausgangssignale der beiden  
Fotodetektoren unter Lieferung entsprechender Aus-  
gangssignale miteinander vergleichbar sind. Hierdurch  
ergibt sich der Vorteil, daß auf besonders einfache  
15 Weise die Ausgangssignale der Fotodetektoren zur Lie-  
ferung der entsprechenden Ausgangssignale verarbei-  
tet werden können. Im Zuge des erwähnten Vergleichs  
wird dann praktisch die Energie des mit der einen Wel-  
lenlänge aufgenommenen Lichtes zur Energie des mit  
20 der anderen Wellenlänge aufgenommenen Lichtes in Be-  
ziehung gesetzt, beispielsweise durch Ausführung einer  
Quotientenbildung. Das dabei jeweils erzielte Ausgangs-  
signal kann zur Anzeige der Eigenschaften herangezo-  
gen werden, die mit dem ermittelten Reflexionsvermögen  
25 der Oberfläche des jeweiligen Meßobjekts zusammen-  
hängen.

Zweckmässigerweise ist in dem Lichtweg von der Licht-  
quelle zu der Oberfläche des Meßobjekts ein Umlenk-  
30 spiegel vorgesehen. Hierdurch ergibt sich der Vorteil  
einer relativ geringen Bauhöhe für die Vorrichtung.

Eine besonders geringe Bauhöhe der Vorrichtung ist  
dann möglich, wenn in dem Lichtweg von der Oberfläche  
35 des Meßobjekts zu den Fotodetektoren ein Hohlspiegel

1 vorgesehen ist.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend beispielsweise näher erläutert.

5

Fig. 1 zeigt schematisch in einer Schnittansicht eine Vorrichtung gemäß der Erfindung.

10 Fig. 2 zeigt schematisch in einer vergrößerten Ansicht eine bei der Vorrichtung gemäß Fig. 1 vorgesehene Fotodetektoreinrichtung.

15 In Fig. 1 ist eine Ausführungsform der Vorrichtung gemäß der Erfindung generell mit 1 bezeichnet. Diese Vorrichtung 1 enthält im wesentlichen ein behälterartiges Gehäuse mit zwei Kammern 2, 3. Gemäß Fig. 1 ist das betreffende Gehäuse durch zwei Außenwände 5 bzw. 6 begrenzt. Durch eine Trennwand 4 ist der in dem Gehäuse befindliche Raum in die beiden Kammern 20 2, 3 aufgeteilt. Die Kammer 2 ist an ihrer Unterseite mittels einer Platte 7 verschlossen, die mit zwei Tragplatten 8, 9 verbunden ist.

25 In der Kammer 2 befindet sich eine lediglich schematisch angedeutete Lichtquelle 10, bei der es sich beispielsweise um eine Wolframfadenlampe handeln mag; sie kann dauernd oder pulsierend betrieben sein. Die Lichtquelle 10 gibt breitbandiges Licht ab, d. h. 30 Licht mit vielen Wellenlängen. Dieses Licht wird mittels eines Hohlspiegels 11 zu einem Kondensor 13 hingeleitet, der sich in der Wand 4 befindet. Der Hohlspiegel 11 ist mittels einer Befestigungs- und Einstelleinrichtung 12 an der Wand 5 befestigt.

35 In der Kammer 3 des in Fig. 1 dargestellten Gehäuses



1 ist eine an der Wand 4 befestigte Traganordnung 17 vorge-  
sehen, an der im unteren Teil ein Umlenkspiegel 15 über  
eine Befestigungseinrichtung 16 angebracht ist. Die vor-  
zugsweise durch einen Tragarm gebildete Traganordnung 17  
5 trägt auf ihrer Oberseite eine Fotodetektoreinrichtung 25,  
die beispielsweise auf einer Auswerteeinrichtung 26 an-  
geordnet sein mag.

10 In der Kammer 3 befindet sich ferner ein konkaver Hohlspie-  
gel 23, der oberhalb der Fotodetektoreinrichtung 25 vorge-  
sehen ist. Dieser Hohlspiegel 23 ist über eine Halte- und  
Einstelleinrichtung 24 an der Oberseite des dargestellten  
Behälters angebracht.

15 Im Bereich der offenen Unterseite der Kammer 3 des in Fig.  
1 dargestellten Gehäuses ist das hinsichtlich des Reflexi-  
onsvermögens seiner Oberfläche 18 zu überprüfende Meßob-  
jekt 19 vorgesehen. Die Kammer 3 ist durch eine lichtdurch-  
lässige Scheibe 32 abgeschlossen. Zur Vermeidung von stö-  
renden Reflexionen an dieser Scheibe ist der Umlenkspiegel  
20 15 von einem Tubus 33 umgeben, der bis zu dieser Scheibe  
32 hinunterreicht und eine Öffnung in Richtung des Konden-  
sators 13 besitzt. Das Meßobjekt 19 wird im Falle seiner  
Durchstrahlbarkeit von einem reflektierenden Träger 20  
25 aufgenommen.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, gelangt der aus dem Konden-  
sor 13 austretende breitbandige Lichtstrahl 14 nach Umlen-  
kung an dem Umlenkspiegel 15 zur Oberfläche 18 des Meßob-  
jekts 19 hin. Von dieser Oberfläche 18 des Meßobjekts 19  
30 oder von dem Träger 20 wird der betreffende Lichtstrahl  
mehr oder weniger stark gefächert zu dem Hohlspiegel 23  
hin reflektiert (und zwar entweder entsprechend dem Strah-  
lengang 21 von der Oberfläche 18 des Meßobjekts oder ent-  
sprechend dem Strahlengang 22 von der Oberfläche des re-  
35 flektierenden Trägers 20); von dem Hohlspiegel 23 werden  
die betreffenden Lichtstrahlen zu der Fotodetektoreinrich-  
tung 25 hin geleitet.

1 In Fig. 2 ist schematisch der nähere Aufbau der Foto-  
detektoreinrichtung 25 gezeigt. Die Fotodetektorein-  
richtung 25 enthält zwei unmittelbar nebeneinander an-  
geordnete Fotodetektoren 27, 28, deren einer als Meß-  
5 detektor und deren anderer als Referenzdetektor dient.  
Jeder dieser beiden Fotodetektoren 27, 28 ist von einem  
Schmalbandfilter 29 bzw. 30 abgedeckt, welches Licht  
lediglich eines relativ schmalen Wellenlängenbereichs  
durchläßt. Die beiden Schmalbandfilter sind dabei für  
10 Licht unterschiedlicher Wellenlängen durchlässig.

Die beiden Fotodetektoren 27 und 28 sind mit einer  
Kühleinrichtung 31 verbunden, mit der somit auch die  
Schmalbandfilter 29, 30 verbunden sind. Durch diese  
15 Kühleinrichtung 31 ist - wie oben bereits erwähnt -  
ein Betrieb mit hoher Temperaturkonstanz gewährleistet.

Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß durch die Ver-  
wendung der nicht rotierenden, in ihrer relativen Lage  
20 zu den Fotodetektoren 27, 28 fest angeordneten Schmal-  
bandfilter 29, 30 überhaupt erst eine Temperaturkompen-  
sation bzw. -konstanthaltung möglich ist.

Die im Zusammenhang mit Fig. 1 bereits erwähnte und  
25 in Fig. 2 lediglich schematisch angedeutete elektro-  
nische Auswerteeinrichtung 26 ist mit ihren Eingängen  
an den Ausgängen der beiden Fotodetektoren 27, 28 an-  
geschlossen. Die elektronische Auswerteeinrichtung 26  
vergleicht die ihr von den Fotodetektoren 27, 28 zu-  
30 geführten Ausgangssignale miteinander und gibt darauf-  
hin entsprechende Ausgangssignale ab. Mit anderen Wor-  
ten ausgedrückt heißt dies, daß durch die elektronische  
Auswerteeinrichtung die Energiepegel von Lichtstrahlen  
unterschiedlicher Wellenlängen miteinander in Beziehung  
35 gesetzt werden, beispielsweise durch Quotientenbildung

1 zwischen der Energie desjenigen Lichtes, welches von  
dem Meßdetektor aufgenommen worden ist, und der Energie  
des Lichtes, welches von dem Referenzdetektor aufge-  
nommen worden ist. Das so von der Auswerteeinrichtung  
5 gewonnene Ausgangssignal kann dann zur Bestimmung von  
Eigenschaften des Meßobjekts herangezogen werden, die  
mit dessen Reflexionsvermögen zusammenhängen.

10 Bezüglich der in Fig. 2 dargestellten Detektoreinrich-  
tung ist noch darauf hinzuweisen, daß deren Detektoren  
27, 28, die Schmalbandfilter 29, 30 und die Kühlein-  
richtung 31 vorzugsweise von einem Gehäuse 32 umgeben  
sind, welches zumindest von der Oberseite her Licht  
auf die Fotodetektoren 27, 28 durch die Schmalband-  
15 filter 29, 30 hindurch auftreffen läßt. Die in Fig. 2  
unterhalb der Detektoreinrichtung 25 dargestellte Aus-  
werteeinrichtung 26 kann auch an anderer Stelle angeord-  
net sein, wie beispielsweise außerhalb des in Fig. 1  
20 dargestellten Gehäuses.

25

30

35

1

Ansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur Ermittlung des Reflexionsvermögens der Oberfläche eines Meßobjekts, insbesondere zur Bestimmung von mit diesem Reflexionsvermögen zusammenhängenden Eigenschaften des Meßobjekts, mit einer Lichtquelle, die an die Oberfläche des Meßobjekts Licht abgibt,
- 10 mit einer Lichtaufnahmeeinrichtung, die zumindest das von der Oberfläche des Meßobjekts reflektierte Licht aufnimmt und einer Fotodetektoreinrichtung zur Auswertung zuführt,
- 15 und mit Filterelementen, die lediglich Lichtstrahlen unterschiedlicher Wellenlängen für die Auswertung durch die Fotodetektoreinrichtung wirksam werden lassen, dadurch gekennzeichnet,
- 20 daß die Lichtquelle (10) und der von dieser zu der Oberfläche (18) des Meßobjekts (19) hin verlaufende Lichtweg so ausgelegt sind, daß auf die betreffende Oberfläche (18) ein breitbandiger Lichtstrahl (14) auftrifft,
- 25 daß die Fotodetektoreinrichtung (25) zwei gesonderte Fotodetektoren (27, 28) enthält
- und daß diese Fotodetektoren (27, 28) von in ihrer relativen Lage zu den Fotodetektoren (27, 28) fest angeordneten Schmalbandfiltern (29; 30) abgedeckt sind, die für Licht unterschiedlicher Wellenlängen durchlässig sind.
- 30 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß von Licht durchstrahlbare feste oder flüssige Meßobjekte (19) von einem Licht reflektierenden Träger (20) aufgenommen sind.

35

- 1 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fotodetektoren (27, 28) unmittelbar nebeneinander angeordnet sind.
- 5 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fotodetektoren (27, 28) mit einer Kühleinrichtung (31) verbunden sind.
- 10 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmalbandfilter (29, 30) ebenfalls mit der Kühleinrichtung (31) verbunden sind.
- 15 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ausgängen der beiden Fotodetektoren (27, 28) eine elektronische Auswerteeinrichtung (26) angeschlossen ist, in der die Ausgangssignale der beiden Fotodetektoren (27, 28) unter Lieferung entsprechender Ausgangssignale miteinander vergleichbar sind.
- 20 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Lichtweg von der Lichtquelle (10) zu der Oberfläche (18) des Meßobjekts (19) ein Umlenkspiegel (15) vorgesehen ist.
- 25 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Lichtweg von der Oberfläche (18) des Meßobjekts (19) zu den Fotodetektoren (27, 28) ein Hohlspiegel (23) vorgesehen
- 30 ist.

1/1

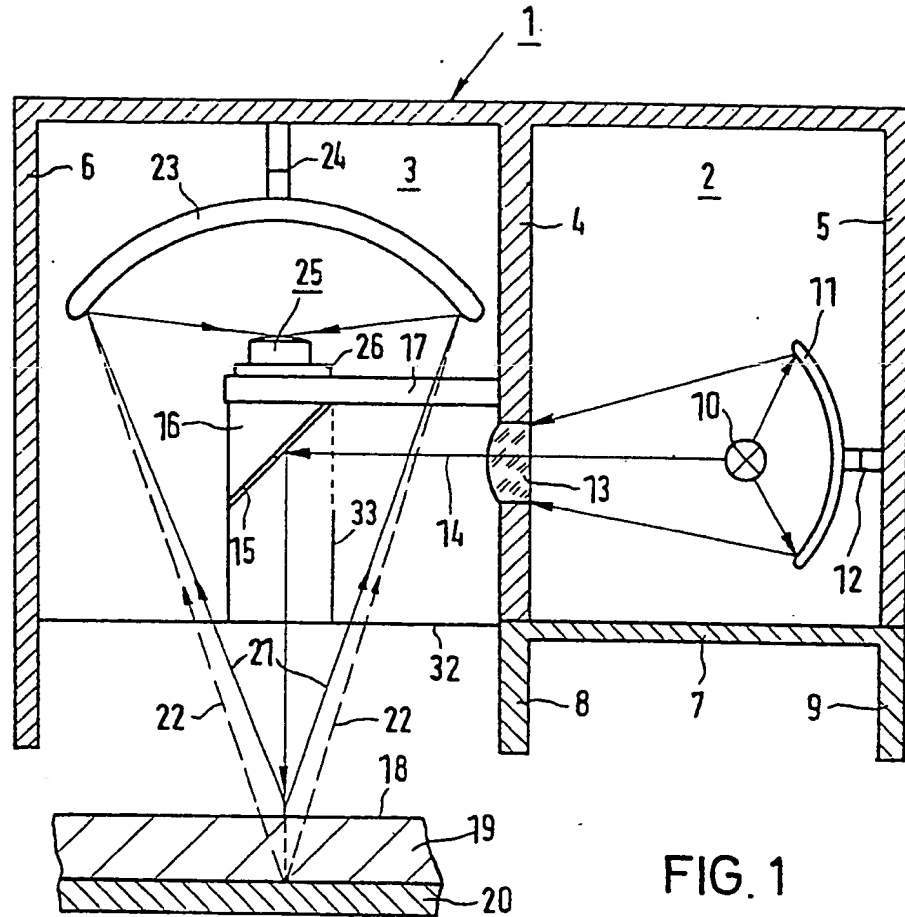


FIG. 1

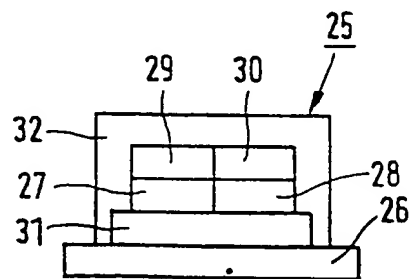


FIG. 2

0016339

Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 80 10 0784

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. '1)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Reven- dica- tion concernée	
	<u>US - A - 3 981 590 (R. PERKINS)</u> * Spalte 2; Figur 1 * --	1,6	G 01 N 21/55
	<u>US - A - 3 821 550 (M. PRIEST)</u> * Spalte 2; Figur 1 * --	1	
A	<u>US - A - 4 097 743 (R. CARLSON)</u> * Spalten 4,5,10; Figuren 1,11 * --	1,7,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. '1)
A	CONTROL ENGINEERING, Band 15, Januar 1968, "Infrared radiation measures moisture", Seite 44 * Das ganze Dokument * --	1,7,8	G 01 N 21/55 21/31 G 01 J 3/50 1/16 B 07 C 5/342 G 01 J 3/46
A	<u>US - A - 3 322 962 (H. MULLER)</u> * Spalte 2; Figur 1 * --	1	
A	<u>US - A - 4 003 660 (J. CHRISTIE et al.)</u> * Spalten 5,6; Figur 1 * ----	1-3	CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
<input checked="" type="checkbox"/> Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Den Haag		24-06-1980	BOEHM